

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
21. JULI 1952

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 844 522

KLASSE 47h GRUPPE 5

G 3560 XII / 47h

Heinrich Gensheimer jun., Altleiningen (Pfalz),
Valentin Gensheimer, Carlsberg und Christian Gensheimer, Kleinkarlbach
sind als Erfinder genannt worden

Heinrich Gensheimer & Söhne Maschinenfabrik, Altleiningen (Pfalz)

Schaltwechselgetriebe für stufenlose Drehzahlregelung

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 14. September 1950 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 8. November 1951

Patenterteilung bekanntgemacht am 29. Mai 1952

Stufenlos regelbare Schaltwechselgetriebe sind bekannt. Teils sind diese sehr kompliziert in ihrem Aufbau, insbesondere bezüglich der Regelung der Drehzahl, und deshalb in der Herstellung teuer. Zur
5 Übertragung größerer Kräfte dürften diese kaum geeignet sein.

Auch ist ein Schaltwechselgetriebe mit Kreiskonchoidenbewegung bekannt, das wohl die Übertragung größerer Kräfte gestattet. Da bei diesem
10 Pleuel- oder Exzenterstangen fest in der Kurbel- oder Exzenterwelle gelagert sind, machen diese eine gleitende Bewegung entsprechend der Größe des Kurbel- oder Exzenterhubs in den als Kulissen

bezeichneten Schwinglagern. Es wird somit wohl während einer Kurbel- oder Exzenterwellenumdrehung eine Verlängerung und Verkürzung der Hebel-
15 arme der als Hebel wirkenden Kurbel- oder Exzenterstangen erreicht, wobei mehr als 180° des Kurbel- oder Exzenterkreises als Arbeitsweg dienen. Um als umlaufendes Getriebe zu wirken, müssen die
20 auf und ab gehenden Bewegungen der Hebel auf Hebel der losen Kupplungen durch Zwischenpleuel übertragen werden. Bei näherer Untersuchung der Wirkungsweise dieser Getriebeanordnung, die sich graphisch darstellen läßt, stellt man fest, daß den
25 Hebeln der losen Kupplungen in den verschiedenen

Kurbel- oder Exzenterstellungen. unterschiedliche Winkelgeschwindigkeit mitgeteilt werden, obwohl anzunehmen wäre, daß die Hebelarmveränderungen der Kurbel- oder Exzenterstangen während einer Kurbel- oder Exzenterwellenumdrehung korrigierend auf den Antrieb der Hebel an den losen Kupplungen wirken würden. Die anfangs ziemlich konstante Winkelgeschwindigkeit steigt sehr schnell auf größere Werte an, und es entstehen Spitzen in der Winkelgeschwindigkeit, die sich auf die losen Kupplungen übertragen, und die abtreibende Welle in eine ungleichförmige Drehbewegung versetzen. Aus diesem Umstand wird das Getriebe für Antriebe, wo auf Gleichförmigkeit der Drehbewegung Wert gelegt werden muß, unbrauchbar.

Um einen befriedigenden Gleichlauf der getriebenen Welle zu erzielen, müßte eine Vielzahl von Schaltwerken mit entsprechenden Antrieben angeordnet werden, die so zueinander versetzt arbeiten, daß die einzelnen Schaltimpulse ineinanderfließen. Dies verteuert ein derartiges Getriebe.

Als weiterer Nachteil wird die Unmöglichkeit, auf Null zu regeln, empfunden. Selbst wenn die Fixpunkte der schwingenden Kulissen unter den Gelenkdrehpunkten der losen Kupplungen liegen, werden diesen Gelenkdrehpunkten noch pendelnde Bewegungen mitgeteilt, die sich als drehende Bewegung an der getriebenen Welle auswirken. Die mit Spiel arbeitenden losen Kupplungen, wie die Patentschrift vorsieht, um eine Regelung auf Null zu erreichen, sind mit einfachen Mitteln nicht herzustellen. Selbst wenn dies in irgendeiner Form geschieht, so dürfte dadurch das Getriebe zum Teil seine stufenlose Regelbarkeit einbüßen.

Die Erfindung besteht darin, daß an einem Schaltwerk eine Kurbelstange angelenkt ist, die an ihrem anderen Ende eine Kulisse hat, in die der Kurbelzapfen eingreift. Bei einer ganzen Umdrehung der Kurbelwelle entsteht eine Kurbelschleife, die der Kurbelstange eine Bewegung entsprechend dem Kurbelhub gibt. Diese Bewegung erfordert beim Nachaußengleiten des Kurbelzapfens mehr als 180° der Kurbelumdrehung bei gleichzeitiger Verlängerung des Hebelarmes zwischen Kurbelzapfen und Schwinglager, beim Nachinnengleiten weniger als 180° bei gleichzeitiger Verkürzung des Hebelarmes zwischen Kurbelzapfen und Schwinglager. Die nach außen gleitende Bewegung wird über die Kurbelstange als Arbeitsweg am Schaltwerk, die nach innen gleitende Bewegung als Rückweg ausgenutzt. Somit wird erreicht, daß der größere Teil der Kurbelumdrehung für den Arbeitsweg, der kleinere Teil für den Rückweg der Schaltwerksbewegungen beansprucht wird. Da für fortlaufendes Drehen der Schaltwerkschleife zwei Schaltwerke notwendig sind, arbeitet bei dieser Anordnung das eine Schaltwerk noch, während das andere schon wieder zum Eingriff kommt.

Die Schaltwerkshebel machen eine bogenförmige Bewegung, die den angelenkten Kurbelstangen mitgeteilt wird. Dies bezweckt eine weitere Hebelveränderung derselben gegenüber ihrem Unterstützungspunkt. Durch diesen Umstand wird die

Gleichförmigkeit der Winkelgeschwindigkeit an den Schaltwerkshebeln geregelt.

Die stufenlose Regelung wird in einfacher Weise dadurch erreicht, daß die Kurbelstangen in Schwinglagern gelagert sind, die ihrerseits in einer Schwinde oder auch in einem verschiebbaren Lagersockel schwingend lagern. Die Anordnung sieht vor, daß der Drehpunkt der Schwinglager mit dem Gelenkdrehpunkt der Schaltwerkshebel bei Regelstellung auf Null zusammenfällt. Es wird somit die Drehzahlregelung der Schaltwerkschleife von der Höchstdrehzahl bis zum Stillstand erreicht.

Da auch Kolbenantriebe für Pumpen, insbesondere solche für Flüssigkeitsgetriebe, zum Antrieb von Werkzeugmaschinen den Nachteil haben, Druckspitzen während jeden Druckhubes zu erzeugen, herrührend von den ansteigenden und abfallenden Kolbengeschwindigkeiten bei einfachen Kurbel- oder Exzentertrieben, ist der beschriebene korrigierende Kulissenantrieb auch hierfür geeignet. Für solche Fälle tritt an Stelle des Schaltwerkshebels ein Lenker, der der Kurbelstange korrigierende Bewegungen mitteilt. Am Gelenkdrehpunkt des Lenkers ist der Pumpenkolben in geeigneter Weise angelenkt und wird mit gleichbleibender Kolbengeschwindigkeit während des Druckhubes bewegt. Da diese Anordnung leicht verständlich ist, erübrigt sich eine zeichnerische Darstellung.

In den Zeichnungen stellt

Abb. 1 die Erfindung dar in der Schaltstellung für Höchstdrehzahl während des Arbeitsweges,

Abb. 2 dieselbe in Leerlaufstellung,

Abb. 3 ein Schema der Kraftübertragung bei Höchstdrehzahl während des Arbeitsweges,

Abb. 4 ein Schema für den Rückweg des Schaltwerkshebels,

Abb. 5 ein Schema der Kraftübertragung bei Teildrehzahl während des Arbeitsweges,

Abb. 6 ein Schema für den Rückweg des Schaltwerkshebels bei dieser Teildrehzahl dar.

Nach Abb. 1 dreht sich die Kurbelwelle *A* mit ihrem Kurbelzapfen *B* in Pfeilrichtung. Der Kurbelzapfen *B* gleitet in der Kulisse *K* der Kurbelstange *C* nach außen. Dadurch entsteht eine Hebelarmverlängerung an der Kurbelstange *C* gegenüber den Schwinglagern *D*. Das Schwinglager *D* ist beispielsweise in der Schwinde *F* gelagert, die um den Zapfen *L* schwingen kann. Es kann aber auch ein verschiebbarer Lagersockel sein. Das andere Ende der Kurbelstange *C* ist mit dem Gelenk *J* an dem Schaltwerk *G* angelenkt. Das Gelenk *J* macht eine bogenförmige Bewegung um die Achse des Schaltwerkes *G*. Die Kurbelstange *C* folgt dieser Bewegung, weil sie in dem Schwinglager *D* gleiten kann. Es verändert sich die Hebelarmlänge zwischen *J* und *D* der Kurbelstange *C* je nach den einzelnen Kurbelstellungen der Kurbel *B*. Durch diesen Umstand wird in Verbindung mit der durch den Kulissenantrieb gebildeten Kurbelschleife eine gleichförmige Winkelgeschwindigkeit dem Schaltwerk *C* bei *J* mitgeteilt. Das Schema nach Abb. 3 zeigt deutlich nach kurzem Anstieg die gleichförmige Winkelgeschwindigkeit des Punktes *i* um die Achse *g*. Diese

bleibt konstant und fällt kurz vor Totpunkt wieder ab. Das Schema nach Abb. 4 zeigt den Rückweg des Punktes *i*, dessen Geschwindigkeit in der ersten Hälfte der Wegstrecke stark ansteigt, um danach ebenso steil abzunehmen. Diese Erscheinung hat auf die Wirkung des Getriebes keinen Einfluß, weil das Schaltwerk im Freilauf zurückgeht, um in neue Arbeitsstellung zu kommen.

Die Abb. 5 und 6 zeigen die schematische Darstellung der Wirkungsweise des Getriebes bei einer eingestellten Zwischendrehzahl. Auch hier bestätigen sich die Winkelfunktionen, wie nach Abb. 3 und 4 beschrieben.

Nach Abb. 2 ist die Schwinge *F* nach der Schaltwerkswelle *G* in ihrem Drehpunkt *L* verstellt. Hierbei fällt der Drehpunkt des Schwinglagers *D* mit dem des Gelenkes *J* zusammen. Obwohl die Kurbelstange *C* ihre ganze Bewegung entsprechend dem Kurbelhub des Kurbelzapfens *B* macht, steht der Gelenkdrehpunkt *J* des Schaltwerkes still. Dadurch wird in einfacher und vollkommener Weise Stillstand des Getriebes erreicht.

Stufenlose Drehzahlregelung erfolgt, wenn die Schwinge *F* in Pfeilrichtung gemäß Abb. 2 verstellt wird. Zu diesem Zweck greift ein Verstellglied, das

ein Hebel oder auch eine Getriebespindel sein kann, bei *M* an.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Schaltwechselgetriebe für stufenlose Drehzahlregelung, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltwerk (*G*) über das Gelenk (*J*) durch die Kurbelstange (*C*) angetrieben wird, in die der Kurbelzapfen (*B*) der Kurbelwelle (*A*) über die Kulisse (*K*) eingreift und dem Schaltwerk (*G*) am Gelenk (*J*) eine gleichförmige Winkelgeschwindigkeit während des Arbeitsweges mitteilt, wobei der größere Teil des Kurbelkreises, den der Kurbelzapfen (*B*) beschreibt, als Arbeitsweg dient.

2. Schaltwechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwinglager (*D*), in welchem die Kurbelstange (*C*) geführt ist, in einer Schwinge (*F*) oder auch in einem verschiebbaren Lagersockel gelagert ist derart, daß eine Verstellung der Schwinge (*F*) oder auch eines Lagersockels, von der größten Schaltbewegung der Kurbelstange (*C*) bis zum Gelenkdrehpunkt (*J*) möglich ist und dadurch die Schaltbewegung bis auf Null absinkt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

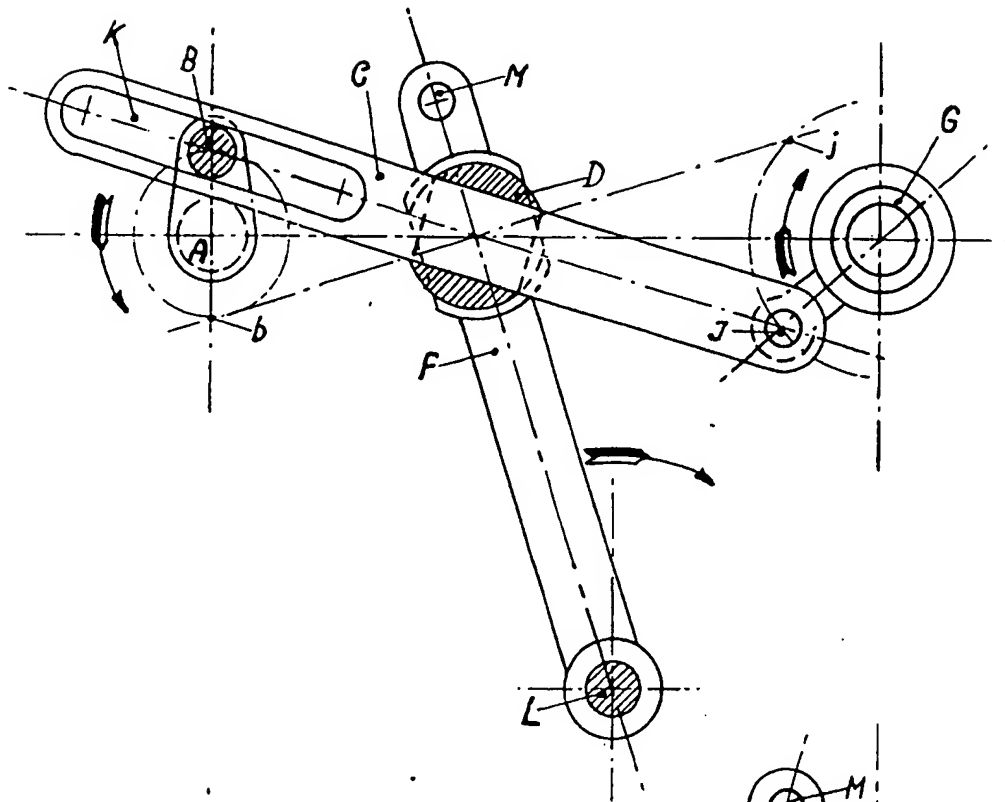
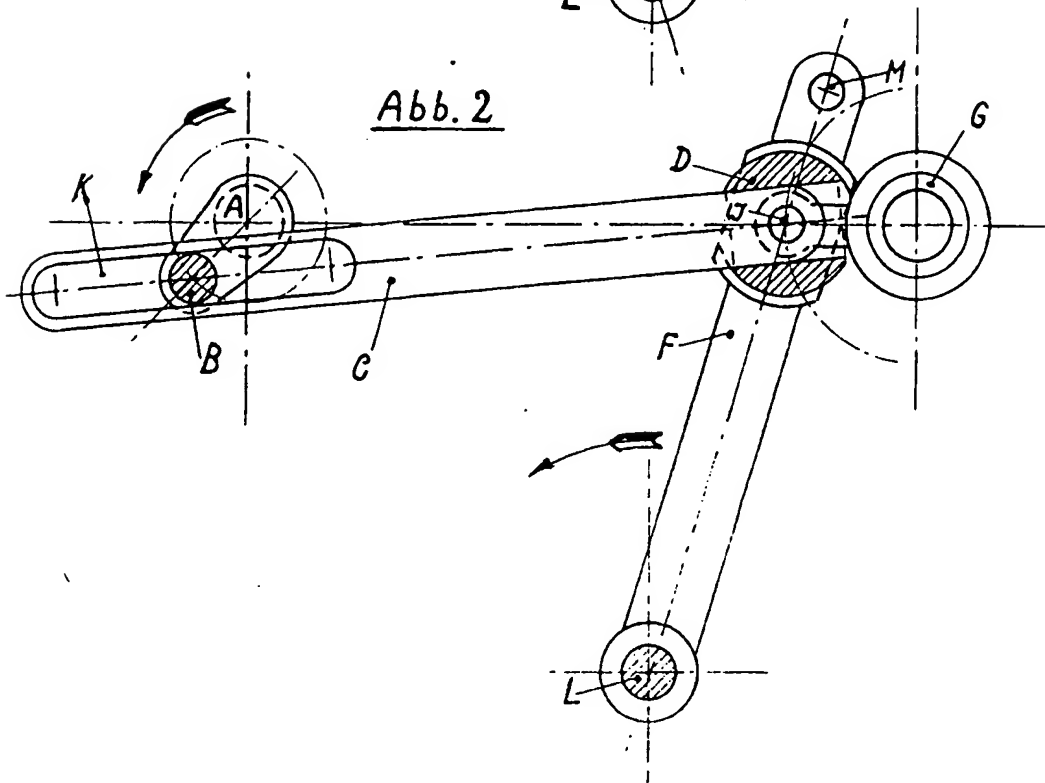
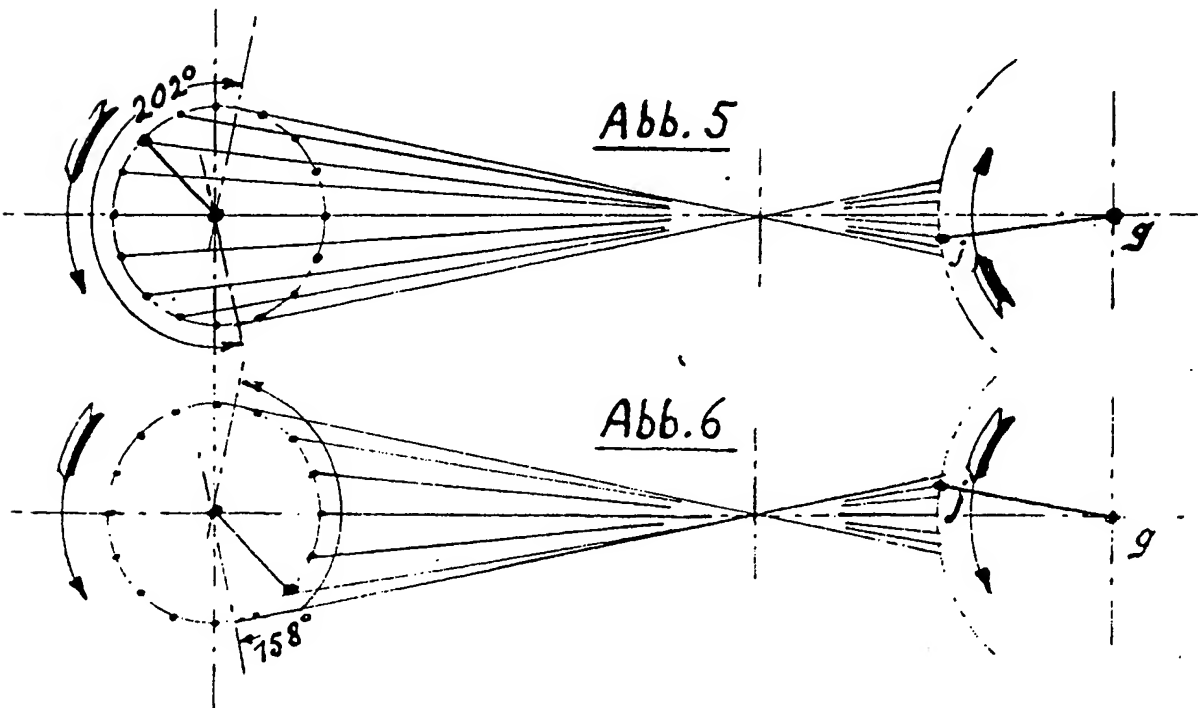
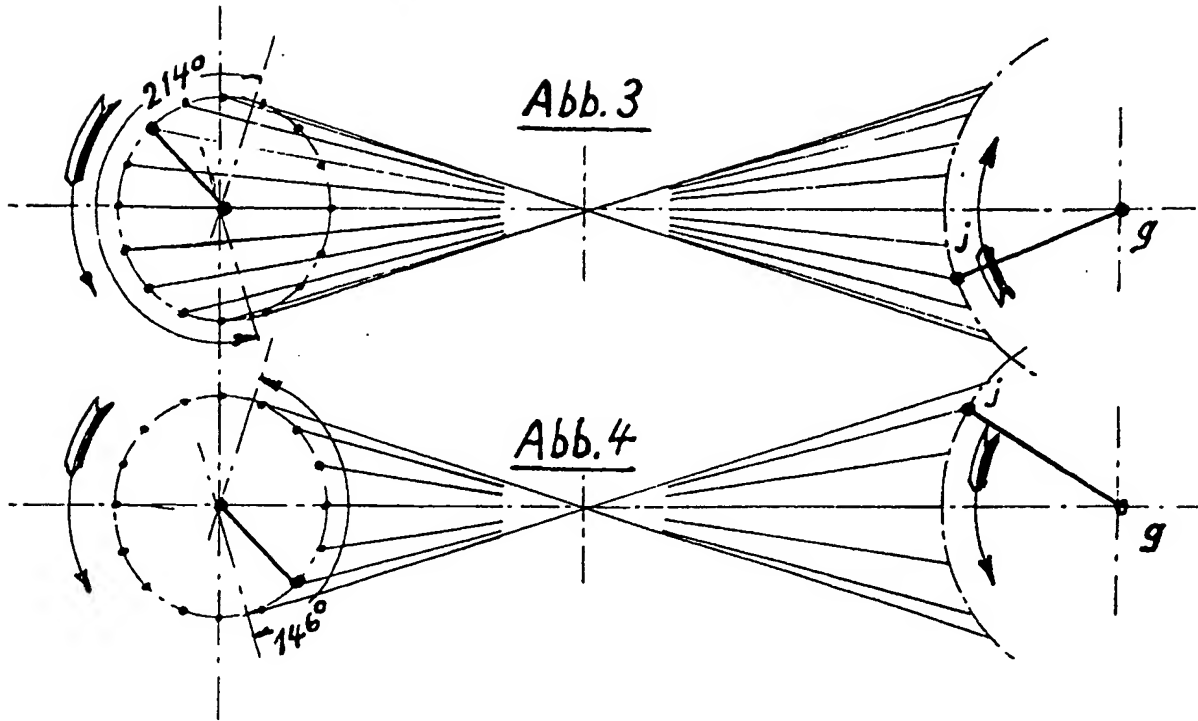


Abb. 2





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.